WALTER

Manual del producto

Ranurado y torneado

_ Walter Cut

Los profesionales del ranurado y torneado

WALTER

ÍNDICE

Ranurado y torneado

2 Programa de herramientas para ranurar y tronzar Walter Cut

2 Materiales de corte Tiger·tec®
4 Herramientas Walter Cut

8 Herramientas Walter Cut para ranurar y tronzar

8 Síntesis del sistema
10 Herramientas
20 Herramientas para ranuras para anillo Seeger

13 Piezas de corte

13 Piezas de corte GX para ranurar
14 Piezas de corte GX para tronzar
21 Piezas de corte para ranuras para anillo Seeger

22 Información técnica

22 Tabla de aplicación de materiales de corte
24 Datos de corte
26 Manual de usuario
29 Análisis de errores, ranurado
34 Análisis de errores, tronzado
35 Análisis de desgaste
36 Tabla comparativa de escalas de dureza
37 Fórmulas de cálculo

Walter Cut:

Grados Tiger·tec® para ranurar y tronzar

Los recubrimientos y geometrías absolutamente nuevos alcanzan rendimientos de primera clase en el ranurado y tronzado.
Con el desarrollo del recubrimiento de óxido de aluminio PVD, como novedad mundial, se ha conseguido por primera vez cortar óxido de aluminio por el procedimiento PVD, con plaquitas de corte de metal duro.

Tiger·tec®

Tiger·tec® para Walter Cut

Este recubrimiento PVD-Tiger ofrece una medida hasta ahora desconocida, de dureza y resistencia al desgaste y esto se manifiesta especialmente en las operaciones de tronzado.
Para el sistema de tronzado Walter Cut existe a su disposición, además de este recubrimiento patentado **Tiger·tec®** PVD y el probado recubrimiento **Tiger·tec®** CVD, un completo paquete de materiales de corte **Tiger·tec®**.

LA APLICACIÓN

- para ranurado, tronzado y torneado
- en condiciones desfavorables hasta favorables
- los modelos Walter **Tiger·tec®** cubren el sector completo del mecanizado por tronzado

SUS VENTAJAS

- alta productividad por medio de un proceso de trabajo seguro
- elevada resistencia térmica en combinación con una alta dureza
- alta resistencia de aristas de corte por baja temperatura de recubrimiento y a la vez con alta dureza antidesgaste
- superficie lisa para reducción de formación de rebabas y tetones

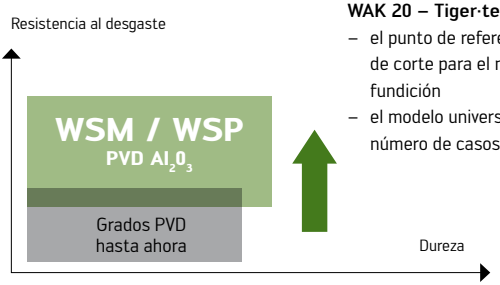
LOS MATERIALES DE CORTE

WSP 43 – Tiger·tec® PVD Al_2O_3
- máxima dureza y seguridad de proceso para materiales de difícil arranque de viruta, acero y acero inoxidable
- el tipo para condiciones desfavorables, como por ejemplo, cortes fuertemente interrumpidos, fijaciones débiles, máquinas inestables y reducidas velocidades de corte

WSM 33 – Tiger·tec® PVD Al_2O_3
- máxima resistencia al desgaste y a temperaturas para materiales de difícil arranque de viruta, acero y acero inoxidable
- el modelo universal cubre la mayor parte de todos los casos de aplicación.

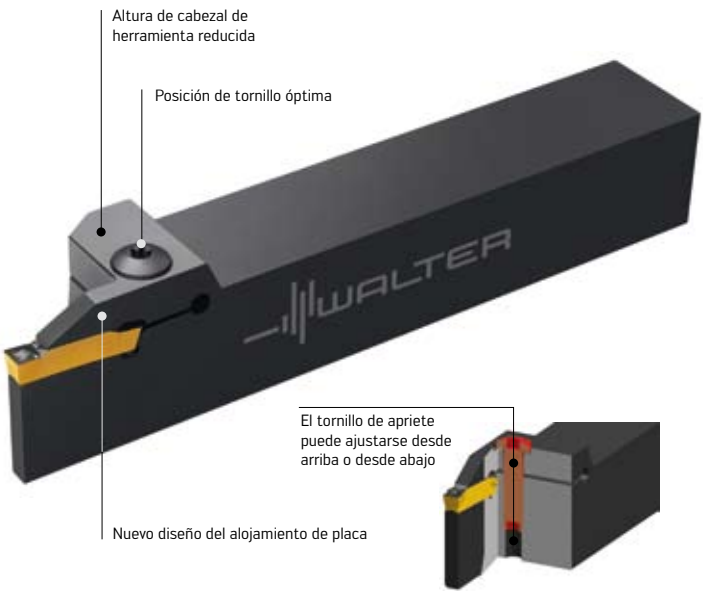
WPP 23 – Tiger·tec® CVD
- máxima dureza en caliente y resistencia al desgaste para acero
- para el uso en condiciones estables con altas velocidades de corte

WAK 20 – Tiger·tec® CVD
- el punto de referencia en materiales de corte para el mecanizado de fundición
- el modelo universal para el mayor número de casos de aplicación



Walter Cut G1011:

La herramienta multiusos


Altura de cabezal de herramienta reducida
Posición de tornillo óptima
El tornillo de apriete puede ajustarse desde arriba o desde abajo
Nuevo diseño del alojamiento de placa

Portaherramientas monobloque Walter Cut G1011

LA HERRAMIENTA

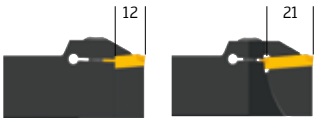
- Walter Cut herramientas de monobloque para ranurado, torneado y tronzado.
- tornillo de fijación puede ser fijado desde arriba o desde abajo
- altura de cabezal reducida – para una salida de viruta más sencilla
- para dispositivo de tronzado de 2 aristas GX24
- ancho de tronzado 3, 4, 5, 6 mm
- profundidades de tronzado 12, 21 mm
- tamaño de mango 20x20, 25x25 mm

LA APLICACIÓN

- tronzado de diámetros hasta 42 mm
- operaciones de ranurado y de tronzado hasta una profundidad de 21 mm
- aplicación en tornos de todo tipo
- primera selección para todas las operaciones de tronzado

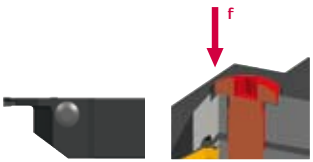
SUS VENTAJAS EN SÍNTESIS

Manejo fácil de la pieza insertable sobre la cabeza



Estabilidad óptima gracias a dos profundidades de tronzado

Salida de viruta más sencilla gracias a una altura de cabezal reducida [h]



Fuerza de apriete máxima mediante el posicionado óptimo del tornillo.

Operación de tronzado de un piñón
[42CrMo4 (1.7225), ISO P]

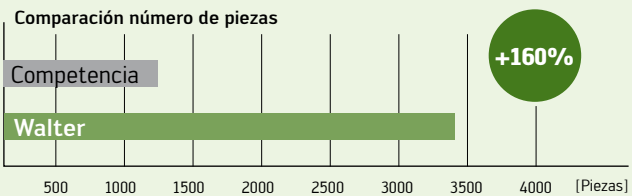
Herramienta:	G1011.2020R-6T12GX24
Plaquita de ranurado y tronzado:	GX24-4E600 N050-UF4
Material de corte:	WPP 23
Máquina:	Index MS32 Máquina de husillos múltiples, 4 kW

DATOS DE CORTE

v_c	230 m/min
f	0,25–0,30 mm
s	6 mm
T	8 mm

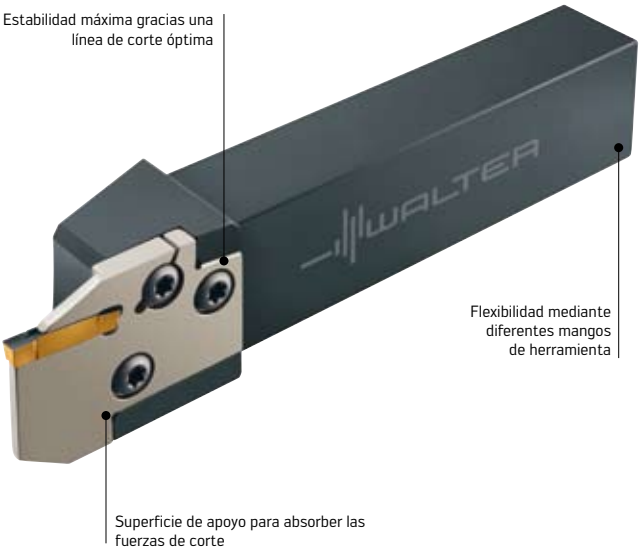
Número de cortes: 4

Comparación número de piezas



Walter Cut Modular:

La artista de la transformación


Estabilidad máxima gracias una línea de corte óptima
Flexibilidad mediante diferentes mangos de herramienta
Superficie de apoyo para absorber las fuerzas de corte

Herramienta modular Walter Cut NCBE

LA HERRAMIENTA

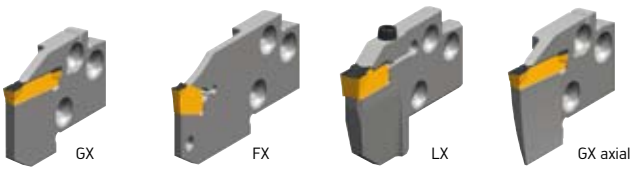
- sistema de herramientas modular para tronzar, ranurar y tornear
- para anchos de tronzado de 0,6–9,7 mm
- 800 variantes posibles
- máxima estabilidad
- en el mismo soporte base pueden utilizarse tres sistemas de tronzado diferentes
- herramientas para el mecanizado interior y exterior

LA APLICACIÓN

- para el ranurado radial y axial
- para el ranurado interior y exterior
- para realizar ranuras para anillo Seeger
- aplicación en tornos de todo tipo

SUS VENTAJAS EN SÍNTESIS

Disponibilidad de herramientas de mango de sección cuadrada y Walter Capto



El mejor sistema de tronzado para cualquier mecanizado

Tronzado preliminar, tuerca de fijación
[42CrMo4 (1.7225), ISO P]

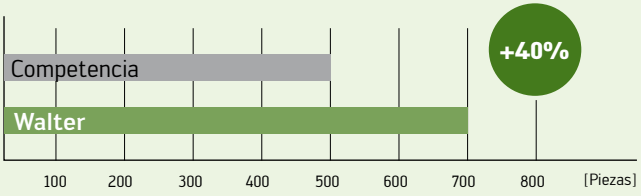
Herramienta:	NCAE 25–C400 R–GX16–2
Plaquita de ranurado y tronzado:	GX16–2E300 N030–GD3
Material de corte:	WPP 23
Máquina:	Index MS32 Máquina de husillos múltiples, 4 kW

DATOS DE CORTE

v_c	130 m/min
f	0,15/0,05 mm
s	3 mm
T	5 mm

Número de cortes: 2

Comparación número de piezas



Síntesis del sistema

Herramientas para ranurar y tornear Walter Cut

	Ranurado/torneado					
	1ª selección					
	G 1011		NCAE / NCBE		XLCFN	
Tamaño del vástago	Página 10		Página 11		Página 12	
	s	Tmáx.	s	Tmáx.	s	Tmáx.
12 x 12			1,95–2,5	7		
			3,0–3,5	7		
16 x 16			1,95–2,5	7		
			3,0–3,5	7		
20 x 20	3	12/21	2,0–2,5	12		
	4	12/21	3,0–3,5	12		
	5	12/21	4,0–5,0	12		
	6	12/21				
25 x 25	3	12/21	2,0–2,5	12/21		
	4	12/21	3,0–3,5	12/21		
	5	12/21	4,0–5,0	12/21		
	6	12/21				
32 x 25			3,0–3,5	12/21	3	21
			4,0–5,0	12/21	4	21
			6,0	12/21	5	21
					6	21

s = ancho del filo cortante / Tmáx = profundidad de tronzado máx.

Ranuras para anillo Seeger

1.ª selección

NCCE

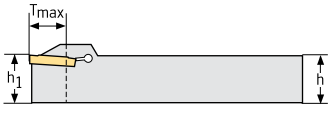
Página 20

NCAE

Página 11

	s	Tmáx.	s	Tmáx.	
	0,6–1,7	2	1,95–2,5	7	
			3,0–3,5	7	
	0,6–1,7	2	1,95–2,5	7	
			3,0–3,5	7	
	0,6–2,25	3	2,0–2,5	12	
			3,0–3,5	12	
			4,0–5,0	12	
	0,6–2,5	3	2,0–2,5	12	
			3,0–3,5	12	
			4,0–5,0	12	
	0,6–2,5	3	3,0–3,5	12	
			4,0–5,0	12	
			6,0	12	

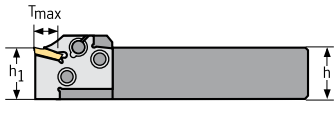
G1011

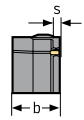


s mm	$T_{máx.}$ mm	$h = h_1$ mm	b mm	Denominación	Tipo
3	12	20	20	G1011.2020 R/L–3T12 GX24	GX 24–2E3 . .
	12	25	25	G1011.2525 R/L–3T12 GX24	
	21	20	20	G1011.2020 R/L–3T21 GX24	
	21	25	25	G1011.2525 R/L–3T21 GX24	
4	12	20	20	G1011.2020 R/L–4T12 GX24	GX 24–3E4 . .
	12	25	25	G1011.2525 R/L–4T12 GX24	
	21	20	20	G1011.2020 R/L–4T21 GX24	
	21	25	25	G1011.2525 R/L–4T21 GX24	
5	12	20	20	G1011.2020 R/L–5T12 GX24	GX 24–3E5 . .
	12	25	25	G1011.2525 R/L–5T12 GX24	
	21	20	20	G1011.2020 R/L–5T21 GX24	
	21	25	25	G1011.2525 R/L–5T21 GX24	
6	12	20	20	G1011.2020 R/L–6T12 GX24	GX 24–4E6 . .
	12	25	25	G1011.2525 R/L–6T12 GX24	
	21	20	20	G1011.2020 R/L–6T21 GX24	
	21	25	25	G1011.2525 R/L–6T21 GX24	

Piezas de corte, véase las páginas 13/14.

NCAE



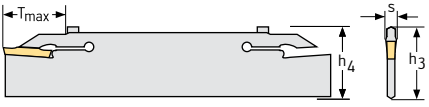


s mm	$T_{máx.}$ mm	h = h_1 mm	b mm	Denominación	Tipo
1,95–2,5	7	12	12	NCAE 12–1212 R/L–GX 09–1	GX 09–1 …
	7	16	16	NCAE 16–1616 R/L–GX 09–1	
3,0–3,5	7	12	12	NCAE 12–1212 R/L–GX 09–2	GX 09–2 …
	7	16	16	NCAE 16–1616 R/L–GX 09–2	
2,0–2,5	12	20	20	NCAE 20–2020 R/L–GX 16–1	GX 16–1 …
	12	25	25	NCAE 25–2525 R/L–GX 16–1	
3,0–3,5	12	20	20	NCAE 20–2020 R/L–GX 16–2	GX 16–2 …
	12	25	25	NCAE 25–2525 R/L–GX 16–2	
	12	32	25	NCAE 32–3225 R/L–GX 16–2	
4,0–5,0	12	20	20	NCAE 20–2020 R/L–GX 16–3	GX 16–3 …
	12	25	25	NCAE 25–2525 R/L–GX 16–3	
	12	32	25	NCAE 32–3225 R/L–GX 16–3	
6,0	12	25	25	NCAE 25–2525 R/L–GX 16–4	GX 16–4 …
	12	32	25	NCAE 32–3225 R/L–GX 16–4	
3,0	21	20	20	NCBE 20–2020 R/L–GX 24–2–21	GX 24–2 …
	21	25	25	NCBE 25–2525 R/L–GX 24–2–21	
4,0–5,0	21	25	25	NCBE 25–2525 R/L–GX 24–3–21	GX 24–3 …
	21	32	25	NCBE 32–3225 R/L–GX 24–3–21	
6,0	21	25	25	NCBE 25–2525 R/L–GX 24–4–21	GX 24–4 …
	21	32	25	NCBE 32–3225 R/L–GX 24–4–21	
8,0	21	25	25	NCBE 25–2525 R/L–GX 24–5–21	GX 24–5 …

Piezas de corte, véase las páginas 13/14 (ranuras para anillo Seeger, pág. 21).

Estas herramientas están también disponibles en la versión Walter Capto.
Véase el catálogo general de Walter.

XLCFN



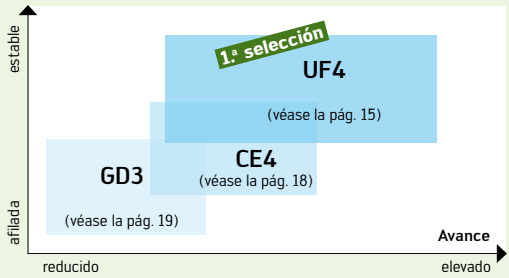
s mm	$T_{máx.}$ mm	$h_3 = h_4$ mm	Denominación	Tipo
3,0–3,5	21	32	XLCFN 3203–GX24–2S	GX 24–2 . . .
4,0–5,0	21	32	XLCFN 3204–GX24–3S	GX 24–3 . . .
6,0	21	32	XLCFN 3206–GX24–4S	GX 24–4 . . .

Piezas de corte, véase las páginas 13/14.

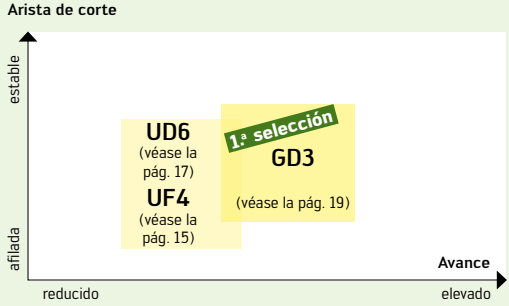
Piezas de corte GX para ranurar

Selección geometría

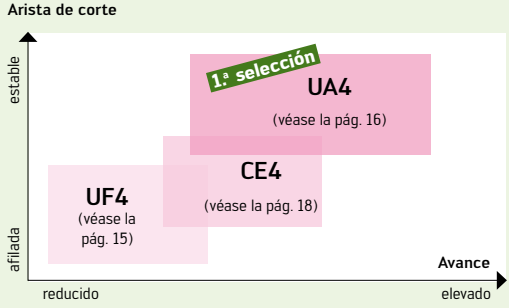
ISO P
Acero



ISO M
Acero inoxidable



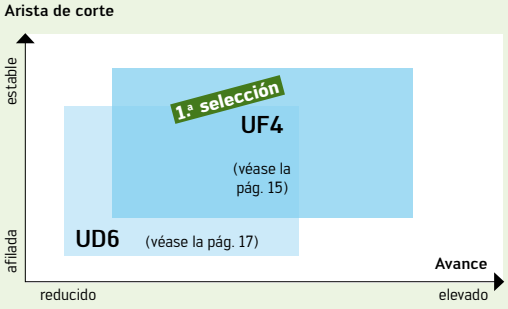
ISO K
Fundición



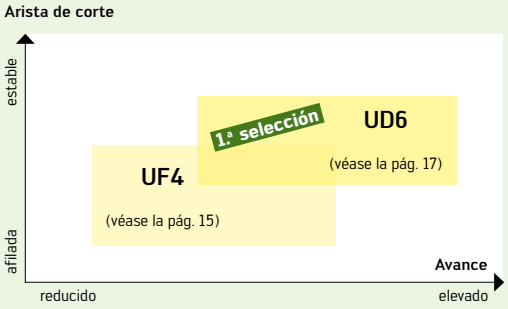
Piezas de corte GX para tronzar

Selección geometría

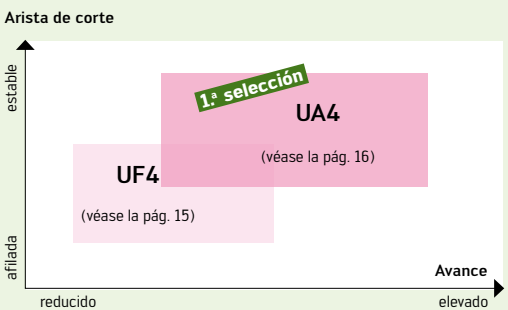
ISO P
Acero



ISO M
Acero inoxidable



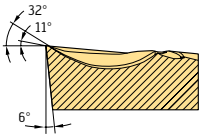
ISO K
Fundición



UF4: La universal

LA PIEZA DE CORTE ADECUADA PARA

- todas las operaciones de tronzado
- control de virutas óptimo
- margen de avance medio
- corte positivo



Modelo de arista de corte

WALTER SELECT

Plaquita de corte óptima para:

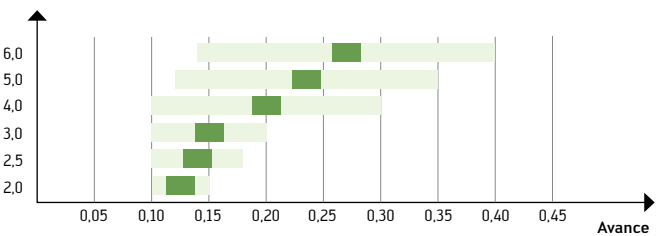
buenas medias desfavorables condiciones de mecanizado

GX–UF4

Denominación	l mm	s mm	r mm	$ap_{máx.}$ mm	Calidades recubiertas P WPP 23	P WSM 33	P WSP 43	M WSM 33	M WSP 43	K WPP 23	S WSM 33	S WSP 43
GX16–1E200 N020–UF4	16	2,0	0,2	2,5	☺	😐	☹	☺	☹	😐	😐	☹
GX16–1E250 N020–UF4	16	2,5	0,2	2,5	☺	😐	☹	☺	☹	😐	😐	☹
GX16–2E300 N030–UF4	16	3,0	0,3	3,0	☺	😐	☹	☺	☹	😐	😐	☹
GX16–3E400 N040–UF4	16	4,0	0,4	3,5	☺	😐	☹	☺	☹	😐	😐	☹
GX16–3E500 N040–UF4	16	5,0	0,4	3,5	☺	😐	☹	☺	☹	😐	😐	☹
GX16–4E600 N050–UF4	16	6,0	0,5	4,0	☺	😐	☹	☺	☹	😐	😐	☹
GX24–2E300 N030–UF4	24	3,0	0,3	3,0	☺	😐	☹	☺	☹	😐	😐	☹
GX24–3E400 N040–UF4	24	4,0	0,4	3,5	☺	😐	☹	☺	☹	😐	😐	☹
GX24–3E500 N040–UF4	24	5,0	0,4	3,5	☺	😐	☹	☺	☹	😐	😐	☹
GX24–4E600 N050–UF4	24	6,0	0,5	4,0	☺	😐	☹	☺	☹	😐	😐	☹

Recomendación de velocidad de corte, véase la página 24.

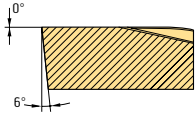
Ancho del filo cortante



UA4: La estable

LA PIEZA DE CORTE ADECUADA PARA

- el mecanizado de fundición
- parámetros de mecanizado medios hasta elevados
- una seguridad de procesamiento máxima en el virutaje de fundición



Modelo de arista de corte

WALTER SELECT

Plaquita de corte óptima para:

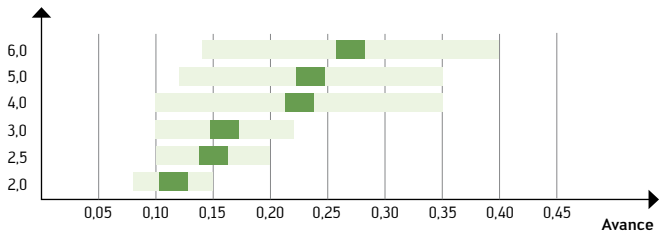
buenas | medias | desfavorables condiciones de mecanizado

GX–UA4

Denominación	l mm	s mm	r mm	$ap_{máx.}$ mm	Calidades recubiertas P WPP 23	P WSM 33	P WSP 43	M WSM 33	M WSP 43	K WAK 20	K WAK 30	K WPP 23
GX16–1E200 N020–UA4	16	2,0	0,2	2,5						☺	😠	
GX16–1E250 N020–UA4	16	2,5	0,2	2,5						☺	😠	
GX16–2E300 N030–UA4	16	3,0	0,3	3,0						☺	😠	
GX16–3E400 N040–UA4	16	4,0	0,4	3,5						☺	😠	
GX16–3E500 N040–UA4	16	5,0	0,4	3,5						☺	😠	
GX16–4E600 N050–UA4	16	6,0	0,5	4,0						☺	😠	
GX24–2E300 N030–UA4	24	3,0	0,3	2,5						☺	😠	
GX24–3E400 N040–UA4	24	4,0	0,4	3,0						☺	😠	
GX24–3E500 N040–UA4	24	5,0	0,4	3,0						☺	😠	
GX24–4E600 N050–UA4	24	6,0	0,5	3,5						☺	😠	

Recomendación de velocidad de corte, véase la página 24.

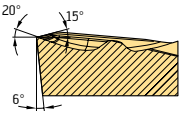
Ancho del filo cortante



UD6: La herramienta universal para el mecanizado de materiales inoxidables

LA PIEZA DE CORTE ADECUADA PARA

- ranurar acero inoxidable
- valores de avance medios
- cortes suaves



Modelo de arista de corte

WALTER SELECT

Plaquita de corte óptima para:

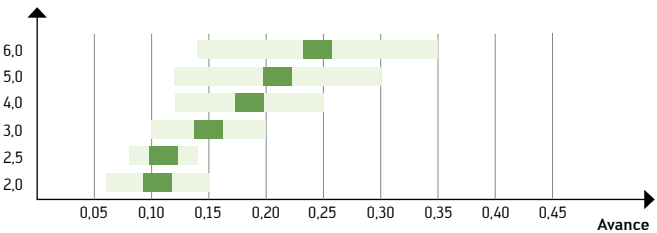
buenas | medias | desfavorables condiciones de mecanizado

GX–UD6

Denominación	l mm	s mm	r mm	$ap_{máx.}$ mm	Calidades recubiertas P WXM 33	P WPP 23	P WSP 43	M WAM 20	M WXM 33	K WPP 23	S WAM 20	S WSP 43
GX16–1E200 N020–UD6	16	2,0	0,2	2,5	☺			☺	☺		☺	
GX16–1E250 N020–UD6	16	2,5	0,2	2,5	☺			☺	☺		☺	
GX16–2E300 N030–UD6	16	3,0	0,3	3,0	☺			☺	☺		☺	
GX16–3E400 N040–UD6	16	4,0	0,4	3,5	☺			☺	☺		☺	
GX16–3E500 N040–UD6	16	5,0	0,4	3,5	☺			☺	☺		☺	
GX16–4E600 N050–UD6	16	6,0	0,5	4,0	☺			☺	☺		☺	
GX24–2E300 N030–UD6	24	3,0	0,3	2,5	☺			☺	☺		☺	
GX24–3E400 N040–UD6	24	4,0	0,4	3,0	☺			☺	☺		☺	
GX24–3E500 N040–UD6	24	5,0	0,4	3,0	☺			☺	☺		☺	
GX24–4E600 N050–UD6	24	6,0	0,5	3,5	☺			☺	☺		☺	

Recomendación de velocidad de corte, véase la página 24.

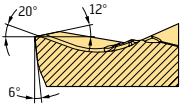
Ancho del filo cortante



CE4 – La universal

LA PIEZA DE CORTE ADECUADA PARA

- operaciones de ranurado y tronzado
- valores de avance medios hasta elevados
- grado de contracción de viruta óptimo



Modelo de arista de corte

WALTER SELECT

Plaquita de corte óptima para:

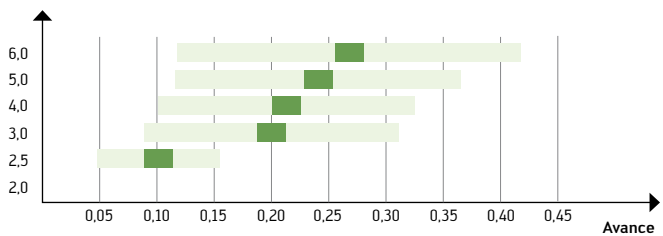
buenas | medias | desfavorables condiciones de mecanizado

GX–CE4

Denominación	l mm	s mm	r mm	Calidades recubiertas P WPP 23	P WSM 33	P WSP 43	M WSM 33	M WSP 43	K WPP 23	S WSM 33	S WSP 43
GX16–1E250 N020–CE4	16,6	2,5	0,2		☺	☹	☺	☹		☺	☹
GX16–2E300 N020–CE4	16,6	3,0	0,2		☺	☹	☺	☹		☺	☹
GX24–2E300 N020–CE4	24	3,0	0,2	☺	☺	☹	☺	☹	☺	☺	☹
GX24–3E400 N030–CE4	24	4,0	0,3	☺	☺	☹	☺	☹	☺	☺	☹
GX24–3E500 N030–CE4	24	5,0	0,3	☺	☺	☹	☺	☹	☺	☺	☹
GX24–4E600 N030–CE4	24	6,0	0,3	☺	☺	☹	☺	☹	☺	☺	☹

Recomendación de velocidad de corte, véase la página 24.

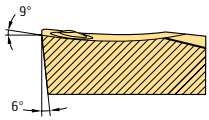
Ancho del filo cortante



GD3: La que corta con suavidad

LA PIEZA DE CORTE ADECUADA PARA

- cortes muy suaves
- valores de avance pequeños hasta medianos
- operaciones de ranurado y de tronzado básicas



Modelo de arista de corte

WALTER SELECT

Plaquita de corte óptima para:

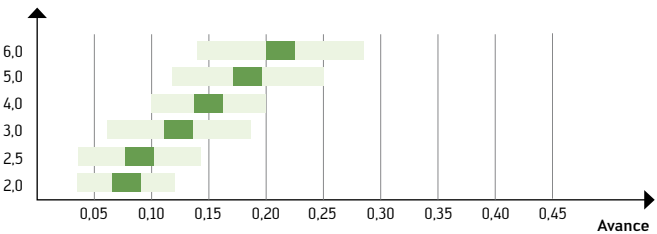
buenas medias desfavorables condiciones de mecanizado

GX–GD3

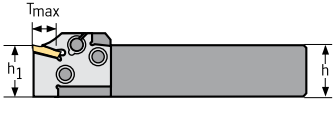
Denominación	l mm	s mm	r mm	Calidades recubiertas P WPP 23	P WSM 33	P WSP 43	M WSM 33	M WSP 43	K WPP 23	S WSM 33	S WSP 43
GX16–1E200 N020–GD3	16	2,0	0,2	☺	😐	☹	☺	☹	😐	😐	☹
GX16–1E250 N020–GD3	16	2,5	0,2	☺	😐	☹	☺	☹	😐	😐	☹
GX16–2E300 N030–GD3	16	3,0	0,3	☺	😐	☹	☺	☹	😐	😐	☹
GX16–3E400 N040–GD3	16	4,0	0,4	☺	😐	☹	☺	☹	😐	😐	☹
GX16–3E500 N040–GD3	16	5,0	0,4	☺	😐	☹	☺	☹	😐	😐	☹
GX16–4E600 N050–GD3	16	6,0	0,5	☺	😐	☹	☺	☹	😐	😐	☹
GX24–2E300 N030–GD3	24	3,0	0,3	☺	😐	☹	☺	☹	😐	😐	☹
GX24–3E400 N040–GD3	24	4,0	0,4	☺	😐	☹	☺	☹	😐	😐	☹
GX24–3E500 N040–GD3	24	5,0	0,4	☺	😐	☹	☺	☹	😐	😐	☹
GX24–4E600 N050–GD3	24	6,0	0,5	☺	😐	☹	☺	☹	😐	😐	☹

Recomendación de velocidad de corte, véase la página 24.

Ancho del filo cortante



NCCE

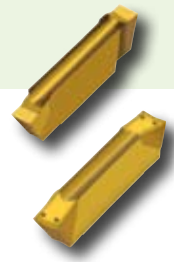


s mm	$T_{máx.}$ mm	$h = h_1$ mm	b mm	Denominación	Tipo
0,6–1,70	2	12	12	NCCE 12–1212 R/L–GX 09–1	GX 09–1 . . . R/L
	2	16	16	NCCE 16–1616 R/L–GX 09–1	
0,6–2,25	3	20	20	NCCE 20–2020 R/L–GX 16–2	GX 16–2 . . . R/L
	3	25	25	NCCE 25–2525 R/L–GX 16–2	
	3	32	25	NCCE 32–3225 R/L–GX 16–2	

Piezas de corte, véase la página 21.

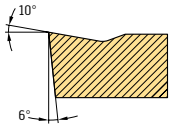
Estas herramientas están también disponibles en la versión Walter Capto.
Véase el catálogo general de Walter.

Piezas de corte para ranuras para anillo Seeger



LA PIEZA DE CORTE ADECUADA PARA

- obtener la mejor calidad de superficie
- todos los tipos de anillos Seeger convencionales
- una formación reducida de rebabas



Modelo de arista de corte

WALTER SELECT

Plaquita de corte óptima para:

buenas | medias | desfavorables

condiciones de mecanizado

GX09

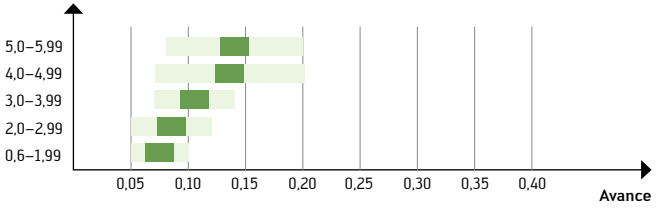
Denominación	l mm	s mm	r mm	$T_{máx.}$ mm	HC WTA 33
GX 09–1S0.60 R/L	9	0,60	—	0,75	☻
GX 09–1S0.80 R/L	9	0,80	—	0,94	☻
GX 09–1S0.90 R/L	9	0,90	—	1,04	☻
GX 09–1S1.00 R/L	9	1,00	—	1,14	☻
GX 09–1S1.20 R/L	9	1,20	—	1,34	☻
GX 09–1S1.40 R/L	9	1,40	—	1,53	☻
GX 09–1S1.70 R/L	9	1,70	—	1,82	☻
GX 09–1S1.95 N	9	1,95	0,1	—	☻
GX 09–1S2.25 N	9	2,25	0,1	—	☻
GX 09–2S2.75 N	9	2,75	0,1	—	☻
GX 09–2S3.25 N	9	3,25	0,1	—	☻

GX16

Denominación	l mm	s mm	r mm	$T_{máx.}$ mm	HC WTA 33
GX 16–2S0.60 R/L	16	0,60	—	0,75	☻
GX 16–2S0.80 R/L	16	0,80	—	0,94	☻
GX 16–2S0.90 R/L	16	0,90	—	1,04	☻
GX 16–2S1.00 R/L	16	1,00	—	1,14	☻
GX 16–2S1.20 R/L	16	1,20	—	1,34	☻
GX 16–2S1.40 R/L	16	1,40	—	1,53	☻
GX 16–2S1.70 R/L	16	1,70	—	1,82	☻
GX 16–2S1.95 R/L	16	1,95	—	2,07	☻
GX 16–2S2.25 R/L	16	2,25	—	2,36	☻
GX 16–2S2.75 N	16	2,75	0,1	—	☻
GX 16–2S3.25 N	16	3,25	0,1	—	☻
GX 16–3S4.25 N	16	4,25	0,2	—	☻
GX 16–4S5.25 N	16	5,25	0,2	—	☻

Recomendación de velocidad de corte, véase la página 24.

Ancho del filo cortante



Tablas de aplicación de materiales de corte

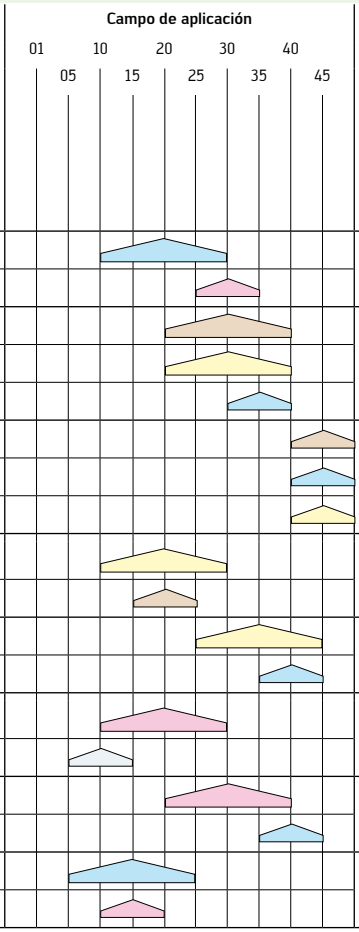
Grados de materiales de corte para tronzar

Designación de grados Walter	Designación normalizada	Grupo de materiales a mecanizar					
		P Acero	M Acero inoxidable	K Fundición de hierro	N Metales no férricos	S Materiales de difícil arranque de viruta	H Materiales endurecidos
WPP 23	HC – P 20	●●					
	HC – K 30			●			
	HC – S 30					●●	
WSM 33	HC – M 30		●●				
	HC – P 35	●●					
	HC – S 45					●●	
WSP 43	HC – P 45	●●					
	HC – M 45		●●				
WAM 20	HC – M 20		●●				
	HC – S 20					●	
WXM 33	HC – M 35		●●				
	HC – P 40	●					
WAK 20	HC – K 20			●●			
	HC – H 10						●
WAK 30	HC – K 30			●●			
	HC – P 40	●					
WTA 33	HC – P 10	●●					
	HC – K 10			●			

HC = metal duro recubierto

●● aplicación principal

● otras aplicaciones



Procedimiento de recubrimiento	Composición de las capas
CVD	TiCN + Al_2O_3 (+TiN)
PVD	TiAlN + Al_2O_3 (ZrCN)
PVD	TiAlN + Al_2O_3 (ZrCN)
CVD	TiCN + Al_2O_3 + HfN
PVD	Multilayer TiAlN / TiN +ZrCN
CVD	TiCN + Al_2O_3 (+TiN)
CVD	TiCN + Al_2O_3 (+TiN)
CVD	TiCN + Al_2O_3

Datos de corte para grados de metal duro con recubrimiento: ranurado y torneado Walter Cut

Grupos principales de materiales y códigos de identificación				Dureza Brinell HB	Grupo de arranque de viruta[4]	
Grupo de material	Material a mecanizar					
P	Acero no aleado[1]	aprox. 0,15% C	recocido	125	1	
		aprox. 0,45% C	recocido	190	2	
		aprox. 0,45% C	templado	250	3	
		aprox. 0,75% C	recocido	270	4	
		aprox. 0,75% C	templado	300	5	
	Acero de aleación ligera[1]	recocido		180	6	
		templado		275	7	
		templado		300	8	
		templado		350	9	
	Acero muy aleado y acero muy aleado Aceros para herramientas[1]	recocido		200	10	
		templado y revenido		325	11	
	Acero inoxidable[1]	ferrítico / martensítico, recocido		200	12	
		martensítico, bonificado		240	13	
M	Acero inoxidable[1]	austenítico[2], precipitado		180	14	
K	Fundición gris	perlítica / ferrítica		180	15	
		perlítica (martensítica)		260	16	
	Fundición de hierro con grafito esferoidal	ferrítico		160	17	
		perlítico		250	18	
	Fundición maleable	ferrítico		130	19	
		perlítico		230	20	
S	Aleaciones termorresistentes	Base Fe	recocido	200	31	
			endurecidas	280	32	
		Base Ni o Co	recocido	250	33	
			endurecidas	350	34	
			colada	320	35	
	Aleaciones de titanio	Aleaciones Alpha + Beta, endurecidas		1050[3]	37	

[1] y fundición de acero

[2] y austenítico / ferrítico

[3] Rm: resistencia a la tracción en MPa = N/mm²

[4] encontrará la asignación de los grupos de arranque de viruta en el catálogo general de Walter.

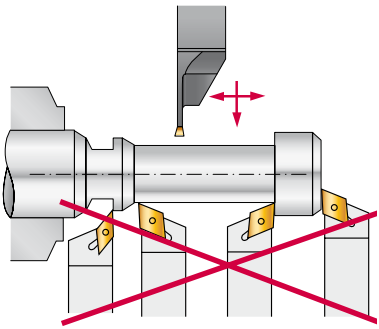
	Velocidad de corte v_c [m/min]							
	WPP 23	WSM 33	WSP 43	WTA 33	WAM 20	WXM 33	WAK 20	WAK 30
	200					180	190	180
	180	170	160	180		180	180	170
	170	150	140	160		160	160	160
	150	140	130	150		130	160	150
	150	140	130	120		100	150	150
	180	160	150	180		160	160	160
	150	130	120	140		140	150	190
	150	110	100	150		130	140	150
	150	100	100	130		90	100	130
	130	120	110	180		100	180	160
	110	90	80	140			130	140
			140	180	180	170	180	180
			60	100	110	80	130	110
		150	130	150	160	140		
	200			150			300	280
	160			120			280	260
	200			240			300	280
	160			190			260	240
	180			80			150	120
	150			60			130	100
		90	90					
		40	40					
		70	70					
		60	60					
		60	60					
		35	35					

Principios básicos

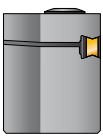
Información general

El uso de herramientas para tornear permite reducir los pasos de mecanizado y el desgaste de la herramienta.

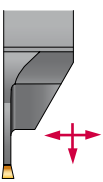
Estas herramientas se prueban especialmente eficaces en el mecanizado entre talones o si el número de espacios de herramientas es limitado.



La unión de las piezas de corte con sus bases en arrastre de forma permite absorber tanto fuerzas radiales como axiales.



El uso de geometrías rompevirutas especiales permite realizar operaciones de tronzado y cilindrado.



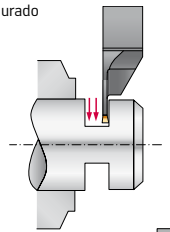
Estrategia de acabado

Se distinguen principalmente dos estrategias de acabado: el ranurado y el torneado.

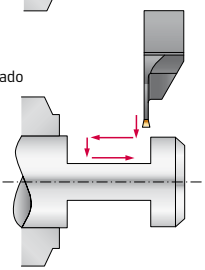
Al **ranurar**, el movimiento de avance se realiza únicamente en una dirección. Únicamente durante el acabado se puede realizar un movimiento de cilindrado con sobremetal reducido (aprox. 0,1–0,3 mm).

El **torneado** es una combinación de movimientos de ranurado y cilindrado.

Ranurado



Torneado



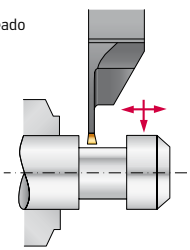
¿Ranurado o torneado?

La selección de la estrategia de mecanizado depende de la forma y tamaño de la ranura que se debe realizar.
Por regla general, la estrategia se puede seleccionar en función de los siguientes criterios:

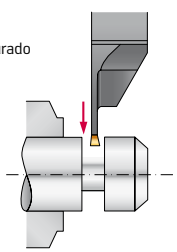
Torneado:
El ancho de la ranura es 1,5 veces mayor que la profundidad de la ranura

Ranurado:
La profundidad de la ranura es 1,5 veces mayor que el ancho de la ranura

Torneado



Ranurado

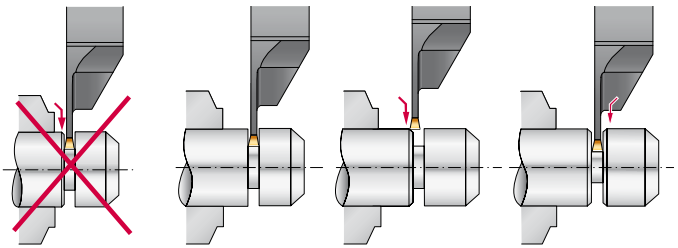


Manual de usuario: Ranurado

Consejos para profesionales

Para los trabajos de ranurado sólo se utiliza un filo.
En estos trabajos también debe seguirse una secuencia de mecanizado determinada en función del mecanizado para conseguir un resultado óptimo.

Realización de una ranura estrecha con bisel

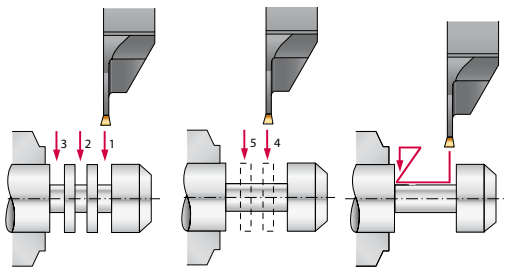


Ranurar con sobremetal de 0,1 mm a lo largo del diámetro

Tornear el bisel y acabar el primer flanco

Tornear el bisel y acabar el segundo flanco

Realización de una ranura ancha mediante tronzado



Tronzado preliminar
Anchura entre bordes = s–2xr

Tronzado preliminar

Acabado
$ap_{máx}$ = r

s = ancho del filo cortante / r = radio de vértice /
$ap_{máx}$ = profundidad de corte máx.

Análisis de errores

Superficie difícil
- → Dirigir la refrigeración hacia la zona de mecanizado
- → Seleccionar una geometría con grado de contracción de viruta superior
- → Aumentar la velocidad de corte
- → Ajustar un radio de vértice menor
- → Ajustar una geometría positiva

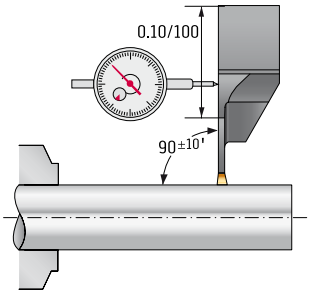
Daños ocasionados por virutas
- → Ajustar un grado de contracción de viruta mayor en el rompevirutas
- → Reducir la velocidad de corte

Formación de virutas incorrecta
- → Reducir la velocidad de corte
- → Mejorar la refrigeración
- → Comprobar el rompevirutas

Principios básicos

La herramienta debe inclinarse 90° hacia el eje de rotación

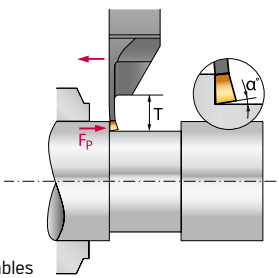
Sólo de este modo puede garantizarse la creación de un ángulo de incidencia al tornear en ambos sentidos.
La alineación incorrecta de la herramienta genera vibraciones y puede provocar la rotura de la herramienta.



Desviación

Como desviación se entiende la deformación de la subestructura de la pieza de corte provocada por una fuerza [F_P]. Esta desviación es necesaria para conseguir un ángulo de incidencia adicional [α] durante la operación de cilindrado.
El grado de desviación depende de los siguientes factores:

- Profundidad de corte [a_p]
- Avance [f]
- Velocidad de corte [v_c]
- Radio de vértice [r]
- Material a mecanizar por arranque de viruta
- Profundidad de tronzado de la herramienta [T]
- Ancho de la subestructura de la pieza de corte

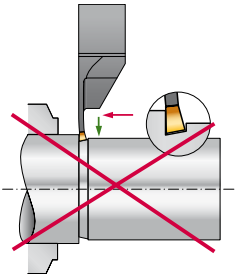


Compensación del diámetro
La desviación provoca relaciones de longitud variables en la herramienta. Para conseguir un diámetro uniforme al realizar el acabado, al pasar del movimiento de tronzado al movimiento de cilindrado es necesario realizar una compensación del diámetro.

1. Realizar un mecanizado previo de la pieza hasta el acabado
2. Ranurar al diámetro de acabado
3. Arrancar 0,1 mm
4. Cilindrar
5. Medir el diámetro de ranurado y el diámetro de cilindrado y corregir la medida del arranque (0,1 mm) en base a la diferencia de diámetros.

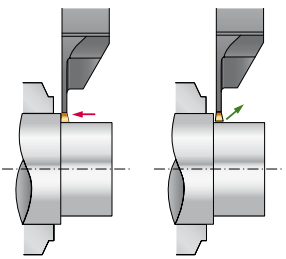
Torneado

Para garantizar un proceso de mecanizado seguro deben respetarse recorridos de desplazamiento determinados. De este modo, una herramienta no debe solicitarse simultáneamente en dos direcciones. Después de realizar el tronzado y antes de pasar a la operación de cilindrado, debe reducir siempre la carga que aplica sobre el filo. Del mimo modo, debe reducir la carga sobre el filo para pasar del cilindrado al mecanizado por tronzado.

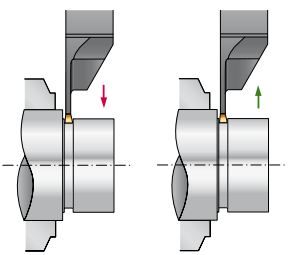


Secuencia de mecanizado

Arrancar un mín. de 0,1 mm una vez finalizada la operación de cilindrado en el sentido contrario a la dirección de avance y a lo largo del diámetro que se desea mecanizar.
De este modo, el filo puede volver a su posición inicial.

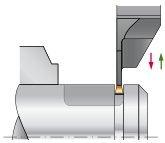


Ahora puede pasarse a la siguiente operación de tronzado.
Antes de pasar a la operación de cilindrado debe volver a arrancarse aprox. 0,1 mm.

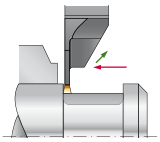


Realización de un vaciado

1. Desbastar

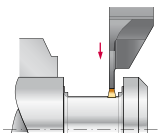


1. Ranurar (ap movimiento de cilindrado)
2. Arrancar 0,1 mm

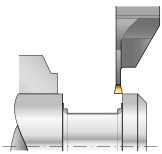


3. Cilindrar
4. Desprender 0,1 mm en dos direcciones

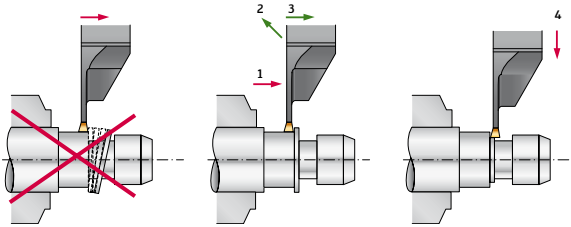
2. Acabar



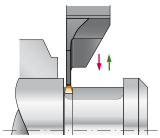
1. Realizar un tronzado preliminar en la salida del radio hasta alcanzar el diámetro de acabado



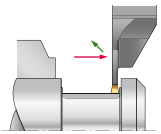
Prevención de la formación de anillos



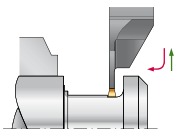
1. Cilindrar hasta aprox. 0,5-1,5 mm antes de retirar la herramienta
2. Alejarse en sentido oblicuo del vértice
3. Posicionar la herramienta encima del anillo
4. Eliminar el anillo en el mecanizado por tronzado



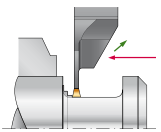
5. Ranurar
6. Arrancar 0,1 mm



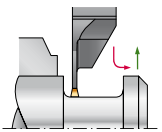
7. Cilindrar hasta aprox. 0,5 mm antes del talón
8. Desprender 0,1 mm en dos direcciones



2. Acabar el primer talón y copiar el radio
3. Desprender la medida de compensación del diámetro

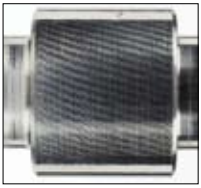


4. Cilindrar hasta la salida del radio
5. Desprender 0,1 mm en dos direcciones



6. Acabar el segundo talón y copiar el radio

Análisis de errores

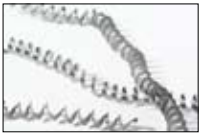


Vibraciones durante el torneado
- → Comprobar la alineación de la herramienta (véase la página 30)
- → Desviación de la pieza de corte insuficiente (véase la página 30)
- → Utilizar una placa más estrecha (mayor desviación)
- → Ajustar un radio de vértice menor
- → Fijar la pieza más cerca

Rebajo a lo largo del diámetro de torneado
- → Corregir la medida de arranque antes del corte de acabado
- → Procurar un sobremetal uniforme
- → Comprobar si el alojamiento de placa está dañado
- → Aumentar la velocidad de corte
- → Ajustar una geometría positiva

Daños ocasionados por virutas
- → Ajustar un grado de contracción de viruta mayor en el rompevirutas
- → Reducir la velocidad de corte
- → Optimizar la refrigeración

Formación de anillos
- → Comprobar el desarrollo del programa (véase la página 32)



Formación de virutas incorrecta
- → Reducir la velocidad de corte
- → Aumentar el valor de avance
- → Mejorar la refrigeración
- → Comprobar el rompevirutas

Análisis de desgaste

Desgaste de la superficie de incidencia
- → Utilizar grados resistentes al desgaste
- → Reducir la velocidad de corte
- → Mejorar la refrigeración

Deformación plástica
- → Utilizar grados resistentes al desgaste
- → Reducir el valor de avance
- → Optimizar la refrigeración
- → Reducir la velocidad de corte

Roturas
- → Utilizar una calidad de metal duro más resistente
- → Utilizar una herramienta más estable
- → Ajustar una geometría más estable
- → Utilizar filos más anchos en caso necesario

Recrecimiento del filo
- → Aumentar la velocidad de corte
- → Ajustar una geometría positiva
- → Optimizar la refrigeración

Desgaste por erosión
- → Reducir la velocidad de corte
- → Ajustar una geometría positiva
- → Utilizar grados resistentes al desgaste
- → Optimizar la refrigeración

Desgaste por entalladura o por oxidación
- → Reducir la velocidad de corte
- → Reducir el avance

Tabla comparativa de escalas de dureza

Resistencia a tracción, durezas Brinell, Vickers y Rockwell

(extracto de DIN 50150)

Resistencia a la tracción [N/mm²] Rm	Dureza Vickers HV	Dureza Brinell HB	Dureza Rockwell HRC
255	80	76,0	
270	85	80,7	
285	90	85,5	
305	95	90,2	
320	100	95,0	
335	105	99,8	
350	110	105	
370	115	109	
385	120	114	
400	125	119	
415	130	124	
430	135	128	
450	140	133	
465	145	138	
480	150	143	
495	155	147	
510	160	152	
530	165	156	
545	170	162	
560	175	166	
575	180	171	
595	185	176	
610	190	181	
625	195	185	
640	200	190	
660	205	195	
675	210	199	
690	215	204	
705	220	209	
720	225	214	
740	230	219	
755	235	223	
770	240	228	20,3
785	245	233	21,3
800	250	238	22,2
820	255	242	23,1
835	260	247	24,0
850	265	252	24,8
865	270	257	25,6
880	275	261	26,4

Resistencia a la tracción [N/mm²] Rm	Dureza Vickers HV	Dureza Brinell HB	Dureza Rockwell HRC
900	280	266	27,1
915	285	271	27,8
930	290	276	28,5
950	295	280	29,2
965	300	285	29,8
995	310	295	31,0
1030	320	304	32,2
1060	330	314	33,3
1095	340	323	34,4
1125	350	333	35,5
1155	360	342	36,6
1190	370	352	37,7
1220	380	361	38,8
1255	390	371	39,8
1290	400	380	40,8
1320	410	390	41,8
1350	420	399	42,7
1385	430	409	43,6
1420	440	418	44,5
1455	450	428	45,3
1485	460	437	46,1
1520	470	447	46,9
1555	480	(456)	47,7
1595	490	(466)	48,4
1630	500	(475)	49,1
1665	510	(485)	49,8
1700	520	(494)	50,5
1740	530	(504)	51,1
1775	540	(513)	51,7
1810	550	(523)	52,3
1845	560	(532)	53,0
1880	570	(542)	53,6
1920	580	(551)	54,1
1955	590	(561)	54,7
1995	600	(570)	55,2

Resistencia a la tracción [N/mm²] Rm	Dureza Vickers HV	Dureza Brinell HB	Dureza Rockwell HRC
2030	610	(580)	55,7
2070	620	(589)	56,3
2105	630	(599)	56,8
2145	640	(608)	57,3
2180	650	(618)	57,8
	660		58,3
	670		58,8
	680		59,2
	690		59,7
	700		60,1
	720		61,0
	740		61,8
	760		62,5
	780		63,3
	800		64,0
	820		64,7
	840		65,3
	860		65,9
	880		66,4
	900		67,0
	920		67,5
	940		68,0

Una conversión de los valores de dureza según esta tabla solo da una valor correcto aproximado. Véase DIN 50150.

Número de revoluciones

$$n = \frac{v_c \times 1000}{D_c \times \pi} \quad [min^{-1}]$$

Velocidad de corte

$$v_c = \frac{D_c \times \pi \times n}{1000} \quad [m/min]$$

Velocidad de avance

$$v_f = n \times f \quad [mm/min]$$

Tiempo de intervención

$$t_h = \frac{l_m}{f \times n} \quad [min]$$

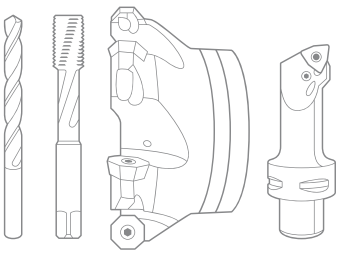
n	Número de revoluciones	min^{-1}
D_C	Diámetro de corte	mm
v_c	Velocidad de corte	m/min
v_f	Velocidad de avance	mm/min
f	Avance por rotación	mm
t_h	Tiempo de intervención	min
l_m	Longitud de mecanizado	mm

Resistencia a la tracción	N/mm²	Rm
Dureza Vickers	Pirámide de diamante 136° Fuerza de ensayo F ≥ 98 N	HV
Dureza Brinell Calculado con: HB = 0,95 x HV	0,102 x F/D² = 30 N/mm² F = Fuerza de ensayo en N D = Diámetro de bola en mm	HB
Dureza Rockwell C	Cono de diamante 120° Fuerza total de ensayo 1471 ± 9 N	HRC

Walter AG

Derendinger Straße 53, 72072 Tübingen
Postfach 2049, 72010 Tübingen
Alemania

www.walter-tools.com



Walter Tools Ibérica S.A.U.
El Prat de Llobregat, España
+34 (0) 934 796760
service.iberica@walter-tools.com

Walter do Brasil Ltda.
Sorocaba – SP, Brasil
+55 (0) 15 32245700
service.br@walter-tools.com

Walter Argentina S.A.
Capital Federal, Argentina
+54 (11) 4382-0472
service.ar@walter-tools.com

Walter Tools S.A. de C.V.
Tlalnepantla, Estado de México
+52 (55) 5365-6895
service.mx@walter-tools.com

Printed in Germany 568 0340 (03/2009) ES